たばこの温度及び日長の複合条件下に於ける發育過程の品種間差異*

村岡 洋三**・時津 忠臣**・大堀 和信**

Yōzō MURAOKA, Tadaomi TOKITSU and Kazunobu ŌHORI: The varietal characteristics in development to response to the compound conditions of temperature and day-length in tobacco.

緒 言

夏作物であり、短日性植物に属すといわれるたばこが低温遭遇(10~20°C)によつて著しく花芽形成が促進されること、更に移植苗の素質によつて低温反応の程度が左右されることに就いては既に報告した(8, 9, 10, 11, 12)。

ROBERTS & STRUCKMEYER (1938, '38, '39) (15, 16, 17) によれば、植物の光週反応は温度によつて変化し、短日性程度の高いたばこの品種も低温(夜間のみ最低 12~13°C)を与えると、長日条件下でも花芽を形成し開花に到るが、一方相当高い温度(23~24°C)では短日条件を組合せても栄養的になつて開花しないことに就いての報告がある。又日長と温度との植物の發育に及ぼす交互作用に就いては多くの報告があり、發育反応に影響する温度及び日長は夫々の高低、長短の限界が問題ではあるが著者等は本邦に於ける普通の栽培品種の生理的な性質の差異を確める目的で、たばこの發育変化を支配する要因としての日長と温度の長短、高低の相反する一定の組合せの条件下で栽培し、その生長並びに發育の過程、特に生長円錐体の変化を追跡して、花芽分化に対する日長及び温度の影響に就いて比較して見たのでその概要を報告する。

実験材料及び方法

供試品種としては、現在本邦に栽培される品種中より

早晩性程度によつて代表的な次の4品種を用いた。早晩性程度は普通栽培に於ける大体の発蕾、開花の時期の早晩によつたものである。

極早生種	南部	(略号 N)
早生種	Slate's Gold Dollar	(S)
中生種	Bright yellow	(B)
晩生種	T. I-448 A	(T)

実験の便宜のために、栽培期間を9月より1月迄の低温、短日区に選び、実験は終始硝子室内の或る程度の調節条件の下で行つた。

苗の育成は9月2日に硝子室内の平箱に播種、20°C以上の高温育苗の型式で行い、10月20日に径3寸の素焼鉢に1個体宛定植、10月23日活着したのを見定めて夫々規正された条件下に搬入、処理を開始し、1月31日迄約100日間栽培し、各品種の生長及び發育の過程を比較した。区当たり1品種30個体を供試し、その中の半数は生育過程に隨時採取、生長点の検鏡用及びその他の測定用とし、残りの半数は最終迄栽培した。

試験区は	(1) 低温・短日区	(Ls 区)
	(2) 低温・長日区	(Ll 区)
	(3) 高温・短日区	(Hs 区)
	(4) 高温・長日区	(Hl 区)

の4区として、低温は最高 20°C、最低 10°C、高温は最高 30°C、最低 20°C に規正し、日長処理は、短日8時間

(午前9時より午後5時迄)、長日は終夜照明とした。(照明は坪当 100 W のマツダランプを用い、植物体上の照射度は略々 30 foot Candle の強さが保たれた)。各区は夫々広さ1坪、高さ9尺の小硝子室で、温度は継電器利用の水銀サーモスタットを連結した電熱器で調節し短日区は小硝子室全体を暗幕で完全に覆う様にして遮光した。

処理開始時の各品種の供試苗の

生長度を示すと第1表の通りである。

Table I. Growth of seedlings at the beginning of treatment.

Varieties	Stem length	Stem diameter	The largest leaf			Leaf Number		Total leaf number
			Length	Width	position	Apparent	Anatomical	
Nambu	cm	cm	cm	cm	Number	leaves	leaves	leaves
Slate's	4.8	0.32	12.0	8.0	7.1	10.1	6.7	16.8
Gold Dollar	4.9	0.31	13.5	6.7	7.2	10.2	5.6	15.8
Bright Yellow	4.6	0.34	16.1	8.0	7.2	10.4	5.4	15.8
T. I. 448 -A	5.1	0.24	11.7	6.2	7.4	10.2	5.0	15.2

* 昭和 27 年 11 月 10 日受領

** 日本専売公社岡山たばこ試験場

Fig. 1. Temperature during experiment

Fig. 2. Stem length increase following days after treatment

尙実験期間中の各区の温度は第1図の如くで、略々目標温度で推移した。

実験結果

A. 栄養生長に対する温度並びに日長の影響

生殖生育の前提となる栄養生長の過程を、先づ茎丈の伸長の推移によって比較した。第2図は処理後1週間毎に測定した結果であるが、品種によって温度及び日長による影響され方が相当異っている。一般に短日植物、長日植物に限らず、低温及び短日は栄養生長に対しては不適な条件となるが^{1), 2), 3)}、各品種を通じて低温・短日区は最も茎丈の伸長度が劣つて、一般的な様相を示したが、長日状態では T.I-448 A 以外の品種は、低温でも殆んど茎丈の生長の遅滞を示さず、特に早生種の南部では低温・長日で生長の中期以後は他区を凌駕し、この程度の低温 (10~20°C) が茎丈の伸長生長に好適であることが示された。之に反して T.I-448 A では、明らかに温度によって支配され、日長の如何に拘らず、低温状態で生長の遅滞を示し、この程度の低温が既に生長の限界温度となつてゐることが認められた。

高温状態では日長の影響を余り受けない様であるが、各品種を通じて生育の初期には長日区が優つてゐるが、後期になるに従つて短日区の方が旺盛な伸長を示した。この事は後にも触れるが、高温状態では、日長の長短に拘わらず生殖的發育が進行せず、栄養生長を継続する傾向を各品種共示すが、特に短日の場合にその傾向が著しく示されたに外ならない。

斯くして、茎の伸長に対しては日長よりも温度によつて支配された方が大きく、且つ品種間差異は低温条件で顕著に示されるので、低温・長日の場合に就いて比較して見ると第3図の如くで、低温に於ける各品種の生長度の差異が明瞭で、普通の栽培状態で示される早晚性と略々一致する様であつた。

次に栄養器官の分化速度を示す指標として葉数をとりあげ、外観葉数の増加を1週間

Fig. 3. Varietal differences of stem length increase at low temperature, long day condition

毎に測定した結果を第3図に掲げたが、この著しい特徴は、生育環境として与えた条件が相当大きい差があり、それに従つて茎丈の伸長にも見られる如く栄養生長度も

Fig. 4. Leaf number increase following days after treatment

顕著な差が示されたが、栄養器官の分化速度を示す各期の葉数には余り差がなく、各区の葉数の増加が殆んど平行的に推移する事であつた。然し乍ら一般的に各品種共茎丈の伸長の場合の如く、低温・短日の場合には、葉数の増加速度も劣り、又茎丈の伸長が温度に影響される程度の大きい品種程各区の差が生育の進行と共に拡大された。即ち南部や Bright yellow では殆んど差を生じなかつたのに反して、T.I.-448 A では生育の進行につれて区間の差が生じ高温短日区で最も葉の分化速度が大で、高温・長日区が之

Table II. Development of growing point following treatment.

plots varieties weeks	Ls				LI				Hs				HI			
	N	S	B	T	N	S	B	T	N	S	B	T	N	S	B	T
1	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
2	III	III	III	I	III	III	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I
3	※	※	III	I	※	III	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I
4			※	I		III	II-III	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5				II		III-IV	III-IV	II	I	I	I	I	I-III	I-III	I	I
6				II		※	※	II	I	I	I	I	I-(※)	I-(※)	I	I
7				II-III				II-III	I	I	I	I	I-(※)	I-(※)	I	I
8				II-III				II-IV	I	I	I	I	I-(◎)	I-(◎)	I	I
9				III	◎			II-IV	I-II	I	I	I	I	I	I	I
10				III-IV				(※)	I-III	I	I	I	I	I	I	I
11						◎	◎						I-(◎)	I-(◎)	I	I
12	◎															
13		◎	◎													
14				※				※	(※)	I	I	I	(◎)	(◎)	(※)	I

I Still vegetative
 II Before flower initiation
 III Immediately before flower initiation
 IV Beginning of flower initiation
 ※ All plant initiated
 (※) Some plant initiated

◎ Flowered
 (◎) Some plant flowered
 N Nambu
 S Slate's Gold Dollar
 B Bright Yellow
 T T.I. 448-A

に次ぎ、低温・短日区が最も小で、丁度茎丈の伸長度と一致した傾向を示した。

栄養生長に対する日長及び温度の影響は、T.I.-448 A に於て最も顕著に示されたが、その傾向は亦栄養体の拡大度にも各品種に共通した傾向として示された。即ち栄養体の見掛けの大きさを示す葉面積を比較したのであるが第5図は試験最終時に於ける個体当りの全葉面積である(第6図写真参照)。

B. 生殖発育の過程に対する温度及び日長の影響

(1) 花芽の分化(生長円錐体の発育変化)

処理開始後1週間毎に各区より数個体採取、生長点を剥皮法により解剖検鏡し、生長円錐体の発育の状態を追跡した結果は第2表の如くで、標徴 IV が花芽分化を示し、IIIが分化直前、IIは生長円錐体の大きさ又は隆起の状態に多少の変化を認めた事を示すもので、生長点の変化の標徴は第7図の写真に示すものに從つた。

Fig. 5. Comparison of total leaf area among plots.

N...Nambu S...Slate's Gold Dollar
B...Bright yellow T...T.I. 448-A

Fig. 6. (1) Variety.....Nambu
(From left)
Low temperature, short day (flowering)
// , long day (flowering and fruiting)
High temperature, short day (vegetative)
// , long day (budding)

第2表に見られる如く、各区に於ける品種の生長点の发育の差異が極めて明瞭で、各品種を通じて低温・短日区及び低温・長日区に於て変化が激しく、高温・短日区

Fig. 6. (2) Variety.....Bright Yellow
(From left)
Low temperature, short day (budding)
// , long day (flowering)
High temperature, short day (vegetative)
// , long day (vegetative)

Fig. 6. (3) Variety.....T.I. 448-A
(from left)
Low temperature, short day (flower initiation)
// , long day (flower initiation)
High temperature, short day (vegetative)
// , long day (vegetative)

及び高温・長日区に於て変化に乏し事は、发育变化に対しては、日長条件より温度条件によつて、より大きく影響される事を示している。

各区に就いて各品種の生長点の发育の模様を比較すると、次の通りである。

低温・短日区では南部及び Slate's Gold Dollar は何れも処理後2週間で生長点に変化が認められ、第3週

Fig. 7. Developmental mark of growing point

に於ては全個体が花芽分化を終了，発蕾の徴候を示し，Bright yellow は第2週で前品種同様の生長点の変化が認められたが，変化が少々緩慢で，第4週で分化が終了した。T.I-448 A は栄養生長の停滞に伴つて，生長点の発育変化も起らず，第5～6週で僅か乍ら変化が認められたが，極めて徐々に，試験最終時には分化に達し乍ら発蕾するに至らなかった。

低温・長日区では，南部は前区と全く同様の経過を辿り，殆んど日長の影響を受けない様であつたが，Slate's Gold Dollar は第2週で生長点の変化を認めたが，発育の進行が緩慢で，同じ様な状態が続き，第5週で分化し始め，第6週で分化終了に達した。Bright yellow も略々同様の経過を辿つたが，Slate's Gold Dollar より少々遅い傾向を示した。T. I-448 A はやはり生長点の変化を認める迄には長時日を要したが，前区に比較すると生長の停滞度が少々少い為か第6～7週に至つて変を認めたが，個体変異が比較的多く，第8週頃に1部

の個体が分化終了に達したに過ぎなかつた。処理後100日の試験打ち切り時に於ては，T.I-448 A はすべて分化を終了していたが，遂に発蕾には達しなかつた。

高温・短日区では，各品種共栄養生長は極めて旺盛であつたが，試験期間中生長点の変化は殆んどなく，僅かに南部が第9週以後に於て，解剖供試個体中の1～2にⅢ程度の変化が認められたに過ぎず，最終の調査に於ても分化を認めたものは12個体中の2個体に過ぎなかつた。

高温・長日区では，各品種共生長点の発育変化に乏しい事は前区と同様であるが，南部及びSlate's Gold Dollar では試験期間の後半に於て，発育の進行を示す個体が散発的に認められた。試験最終時の調査の結果は第3表の如くで，殆んど未分化個体（生長点の発育標徴Ⅰ～Ⅲ迄を含む）から分化終了個体（標徴Ⅳ～発蕾迄を含む）及び開化個体迄極めて大きい変異を示した。T.I.448-A は最終の解剖調査に於ても殆んど生長点の変化を認めなかつた。

(2) 日長条件による開花反応の品種間差異

前項で開花に至る前提としての生長点に於ける花芽分化の有無，遅速を見たのであるが，高温区に於ては各品種共殆んど発蕾又は開花に達せず，又低温区に於てもT.I-448 A は分化は終了したが発蕾又は開花には至らなかつたので，これらを除き開花に達して品種に就いて，日長条件による花芽の分化，及びその発育の遅速を第4表に比較した。更にその関係を図示したのが第8図である。

花芽分化日数は処理後分化迄の日数であるが，各品種の平均分化

Table III. Development of high temperature plots at the end of treatment (100 days.)

Treatment	Variety	Number of plants	Still vegetative	Flower initiated	Budding or Flowering	Percent of reproductive plants
H1	Nambu	16	11	2	3	31.3
	Slate's Gold Dollar	17	7	4	6	57.6
	Bright Yellow	15	13	1	1	13.3
	T.I.448-A	8	8	0	0	0
Hs	Nambu	12	10	2	0	16.7
	Slate's Gold Dollar	15	15	0	0	0
	Bright Yellow	18	18	0	0	0
	T.I.448-A	15	15	0	0	0

Table IV. The effect of day-length at low temperature plots. (confidence interval $t=0.05$)

Varieties	Treatment	Days to flower initiation	Days to flowering	Days from flower initiation to flowering	Total leaf Number
Nambu	Ls	15.0±3.0	85.4± 6.3	70.4±6.9	20.8±0.6
Slate's	L1	14.0±2.0	64.0± 3.3	50.0±3.8	21.8±0.5
Gold	Ls	13.0±0.0	88.2±12.7	77.2±12.7	21.0±0.0
Dollar	L1	41.0±6.0	76.0± 7.1	35.0± 9.8	27.1±1.6
Bright	Ls	20.0±7.0	89.1± 9.8	69.1±12.0	22.4±1.2
Yellow	L1	43.0±4.0	78.2± 4.4	35.2± 5.9	27.6±1.5
T.I. 448	Ls	77.0± *	—	—	33.0±*
-A	L1	56.0± *	—	—	32.8±*

*As plants decreased due to damage by virus diseases confidence interval could not be calculated.

Fig. 8. Comparison of developmental process in low temperature plots.

N...Nambu S...Slate's Gold Dollar B... Bright yellow

▨ Days of flower (ini-tiation) after treatment

□ Days of flowering from flower initiation

日数は解剖による結果と更に既報の方法¹¹⁾(全葉数と葉数の増加曲線より推定する)とにより算出した。開花日数は処理後開花迄の日数である。

これによると短日下では長日に於ける場合に比較して開花日数は各品種共遅延を示しているがこれは図の如く

が, PURVIS & GREGORY (1937)¹⁴⁾はライ麦に就いて環境条件によつて生殖發育の変化が起るためには一定の栄養生長量が必要であると、その生長度を葉数によつて表示して“最小葉数”なる概念を述べた。従つて或程度の生長段階に到達しないと環境の如何に拘らず發育

分化日数は短縮しているが、分化後開花迄の日数即ち花芽の發育日数は逆に極めて遅延を示している、その綜合結果として開花が遅延したに他ならない。然しその程度は品種によつて夫々異なるので、長日区に対する短日区の分化日数及び花芽發育日数の増減率を見ると、第5表の如くで南部では分化日数は長短日両区の差は少いが、僅かに短日下で増加を示し、發育日数も同様に増加を示している。これに反して Slate's Gold Dollar 及び Bright yellow では分化日数は短日下で著しく減少した一方、發育日数は逆に顕著な増加を示した。更にこの両者の比較では、Slate's Gold Dollar の方が大きい増減率を示している。

考 察

たばこの花芽分化の遅速は環境条件の如何によつて著しく影響されるが環境条件に対する反応が起る生長程度の限界が存在する事に就いては、^{(8),(9)}既報に於ても触れた処である

Table V. Varietal differences of flower initiation and flowering by day-length in low temperature plots.

Varieties	Days from treatment to flower initiation		Differences	Percentage (+)(-)	Days from flower initiation to flowering		Differences	Percentage (+)(-)
	Long day	Short day			Long day	Short day		
Nambu	days 14	days 15	days + 1	+ 7.1	days 50.0	days 70.4	days +20.4	+40.8
Slate's Gold Dollar	41	13	-28	-68.3	35.0	77.2	+42.4	+120.5
Bright Yellow	43	20	-23	-53.5	35.2	69.1	+33.9	+ 96.3

変化が起らず、その生長量を獲得した後は、何時でも環境条件に反応して生殖發育が起るとすれば、初期の栄養生長の速さ如何によつて生殖發育期に入る遅速が先づ支配されるであろう。従つて与えた条件が、生殖發育の過程に如何に影響するかを見るためには、それらの条件が栄養生長の過程を如何に左右しているか、特に生長速度が問題になる。

与えた条件下に於ける供試4品種の栄養生長の状態を先づ比較したが、生長速度を支配する程度の大きい温度条件に就いて見ると、高温(20~30°C)状態では日長の如何に拘らず略々同様な経過を辿つたのに反して、低温(10~20°C)状態では生長過程に明らかに品種間差異が認められ、南部は低温下に於ても長日との組合せでは、高温の場合より優る生長を示した事は、この程度の温度条件が生長に対して好適である事を示し、生長の適温範囲が広い事を意味するものと考えられるが、T.I-448 Aは丁度南部と対照的な關係を示し、この程度の低温が既に生長の限界温度に近いことが見られた。

品種によつて生殖的發育の起り得る基本的な栄養生長量の限界又は大小は夫々異なるべきで、この大小が恐らく早晚性を決定するものではないかと考えられるが、仮りに同一栄養生長量としても、この場合生長に対する適温範囲の広い南部が最も早く基本栄養生長量を獲得して、發育変化の可能な段階に入り、T.I-448 Aが最も遅かつた事が推定される。即ち日長及び温度に反応して發育変化を起すとすれば、4品種中南部が最も早く、T.I-448 Aが最も遅れて反応するであろう事が生長速度の場面から考えられるのである。

HAMNER (1948)⁵⁾は生殖的發育を誘起する環境条件として低温、短日、及び長日の3つの条件を挙げている。試験区はこれらの何れかを含み、且複合的に与えられているので、品種による發育反応の程度を比較しうるわけであるが、T.I-448 Aは与えた低温が生長の限界温度になつて發育変化の前提をなす栄養生長が著しく停滞したので、他の品種と同列に反応程度を比較することには難点があると考えられる。

与えた条件による發育反応の程度を生長円錐体の変化の進行によつて比較したが、各品種を通じて低温・短日区、低温・長日区、高温・長日区、及び高温・短日区の順に変化の進行度が早く、試験期間中では、高温条件を組合せた区は發育の変化が殆んど行われず、日長の關係では低温を組合せた区とは全く逆の關係を示した。即ち生殖的發育の進行には主として温度条件が支配し、日長条件は補足的な影響を与えるに過ぎない事がうかがわれた。

ROBERTS & STRUCKMEYER (1938)¹⁶⁾は植物の光

週性は与えられた温度条件の如何によつて変化する事を述べ、典型的な短日植物として取り扱われているたばこの Maryland Mammoth 種は低温(夜間のみ規正、最低 12~13°C)下では長日状態でも花芽を形成し発蕾するに至るとし、開花の促進は高温・短日区で最も早く、低温・短日区及び低温・長日区が之に次ぎ、高温・長日区では栄養状態のままで経過する事を見た。この結果より見ると生殖發育に対しては温度条件よりも日長条件が主導的要因になつている様に解され、我々の得た結果と一見一致しない様であるが、この場合は生殖發育の最初の段階である花芽の分化形成の遅速については何等の調査結果もない。開花の遅速と開花の前提をなす花芽形成の遅速とは必ずしも一致するものではなく、与えられた条件によつて左右される。

江口 (1937)⁴⁾は日長条件が、花芽の分化を中心としてその前後では全く反応を異にし、分化迄は促進的に働いた条件が、分化後に於ては逆に發育の遅延の方向に働く場合のある事を述べているが、我々の行つた実験結果にも見られる如く、低温状態での短日区と長日区の比較に於て、花芽分化は各品種共短日区で促進されているが分化後の花芽の發育は逆に長日区で促進され、結果として開花は長日区に於て短縮された。

ROBERTS 等のその後の報文 (1939)¹⁷⁾によると、日長条件は必ずしも開花に導く dominant factor ではない事を認め Maryland Mammoth 種も更に高い温度(23~24°C)では、短日条件下でも栄養的になつて花芽形成に至らず、一方低温(12~13°C)では長日下に於ても開花する事を見て居り、温度の階梯によつて日長の影響が左右されるとした。かかる結果から見ると温度条件が生殖發育の進行に対して優先的な要因であると解される。

供試4品種に就いて、日長及び温度の生殖發育に対する反応程度を生長円錐体の変化の速さ及び開花の遅速によつて比較して見ると、各品種共全般的には低温下に於てのみ發育変化が進行し、低温下に於ける日長条件による反応程度を見ると、南部は花芽の形成には日長の影響が少く、短日では少々遅延する傾向を示し、更に花芽の發育の場面では他の品種と同様長日で促進された。従つて生殖發育に対する促進条件としては、分化前——(低温・長日)、分化後——(高温・長日)の条件が一応考えられる。Slate's Gold Dollar 及び Bright yellow は花芽形成に対して日長の影響が示され、短日で花芽の形成が促進される点が南部と異り、(低温・短日)——(高温・長日)条件が發育の促進条件となる様である。

一般に短日植物に於ては晩生程感光性程度が大で、短日による促進程度が大きいといわれ、南部に対する

Slate's Gold Dollar 及び Bright yellow の関係は一般的な日長に対する品種間差異であると解されるが、より晩生種である T.I-448 A では更にこの関係が顕著でなければならないのにも拘らず、生長円錐体の發育の状態を見ると、むしろ長日区に於て進行程度が比較的早く、意外な結果を示した。この事は前にも触れたが、基本栄養生長量を獲得する迄の生長速度の問題が関連していると考えられ、低温・長日区よりも低温・短日区に於ける限界以下の生長停滞による結果であると解される。従つて T.I-448 A に就いて日長反応の程度を比較するためには更に温度の階梯を設けて行う必要がある。

高温区に於ては日長の如何に関せず、各品種共栄養生長は旺盛であつた反面發育変化に乏しく、この程度の高温では花芽の形成が行われ難い様であつた。試験は処理後 100 日で打切られたが、普通の栽培環境では生長度が供試苗と同程度の苗を用いたとしても、これらの品種は何れも移植後 30~40 日には花芽の分化を終了する事から見ると、著しい生理的特性であると認められる。特に生育温度範囲の広い早生種の南部に於てもこの程度の高温状態で發育変化が極めて緩慢であつた事は注目すべきである。

又与えられた高温状態 (20~30°C) は普通の栽培環境では或る一定期間に限られ、生育前後に於ては 20°C 以下になり、低温の影響が必ず現われるものと考えられるが、この試験では播種後育苗期間中も 20°C 以下には遭遇しない状態であつたので、極めて判然と高温の影響が示されたものと考えられる。

尚高温状態に於ける日長の影響であるが、短日区に比して長日区に於て發育の変化が大きく、低温状態に於ける場合と逆の関係が示された。しかも日長より温度に鋭敏で、低温でよく發育変化の行われる早生種に於てこの関係が見られる事は甚だ奇異で、理解に苦しむが、この結果は極めて変異が大きいのので、或は実験上の何等かの欠陥によるものではないかと考えられるが、然し栄養生長の旺盛度、特に生育の後半に於ては明らかに長日区に対し短日区は優れた生長度を示したので、栄養的な何等かの要因が、發育変化に対する誘因となつていないかとも考えられ、この点は今後の研究に俟ちたい。

摘 要

1. 早晚性を異にしたたばこの 4 栽培品種 (南部, Slate's Gold Dollar, Bright yellow, 及び T.I-448 A) について、温度と日長による生長と發育の反応を比較した。
2. 温度は高温 (最低 20°C~最高 30°C), 低温 (最低

10°C~最高 20°C) とし、日長は短日・曝光時間 9 時間、長日は日没後終夜照明として、各々の組合せによつて試験区を (1) 低温・短日区 (Ls), (2) 低温・長日区 (Ll), (3) 高温・短日区 (Hs), (4) 高温・長日区 (Hl) の 4 区とし、9 月に播種、高温育成苗を 10 月 20 日に鉢植にして試験に供し、約 100 日間処理、その間の生長及び發育を見た。

3. 生長は高温区で優れ、一般に長日条件下で旺盛であつたが、生育後期では高温・短日区が栄養生長が最も旺盛であつた。

4. 生殖的發育は日長の如何に拘らず低温区で速か、高温区では發育変化の進行は極めて緩慢で、たばこの生殖發育に対しては温度条件が優位にある事を示した。

5. 發育反応の起るべき条件下に於ける花芽分化の遅速は、栄養生長の遅速に関連する事を見、低温区に於ける T.I-448 A の發育変化の遅滞は与えた温度条件が栄養生長を停滞せしめる程度であつた事に起因するとした。

6. 低温下に於ける花芽の分化は短日条件で促進されるが、分化後は長日条件で花芽の發育が促進され、その促進程度は品種によつて異なる事を見た。

7. 供試品種中南部は生長及發育の両者に対して、低温条件が好適で、日長には余り影響されないが、Slate's Gold Dollar 及び Bright yellow は日長に影響される程度が南部に比し大きくなつてゐる事が示されたが、T.I-448 A は与えた低温範囲が生長の限界温度に近かつたために、日長の影響に就いては比較が出来なかつた。

8. 高温条件下では南部及び Slate's Gold Dollar 等の早生品種の發育反応が低温の場合と逆に長日区でむしろ進行する傾向を示したが、この日長効果の逆転については今後の研究に俟つ事にした。

参 考 文 献

1. BENNETT, H.M. (1940): Effect of day and temperature on the flowering and growth of four species of grasses. Jour. Agr. Res. 61, 661~671.
2. DARROW, G.M. (1936): Interrelation of temperature and photoperiodism in the production of the fruit bud and runners in the strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34, 360~363.
3. DENNISON, R.A. (1945): Growth and N nutrient responses of little turkish tobacco to long and short photoperiods. Plant Physiol. 20, 183~189.
4. 江口 (1937): 花芽分化前及分化後に於ける日照時間の長短の影響について、園雑, 8 (1).
5. HAMNER, K. C. (1948): Factors governing the induction and development of reproductive structure in plant. Symposia, Growth in rela-

- tion to differentiation and morphogenesis. Cambridge, London.
6. HARTMANN, H. T. (1947) : Some factors of temperature and photoperiodism on flower formation and runner production in the strawberry. *Plant Physiol.* 22(4), 407~420.
 7. MOHAMED SAKR, E. S. (1944) : Effect of temperature and photoperiod on seed stalk development in turnip. *Proc. Amer. Hort. Sci.* 44, 473~478.
 8. 村岡 (1947) : たばこの異常発蕾に関する研究 (予報). 日・作・紀 17 (4).
 9. 村岡 (1949) : たばこ苗の生理学的研究 1. 素質を異にする苗の低温遭遇による開花反応. 日・作・紀, 18, (1~2).
 10. 村岡・大堀・佐々木 : (1951) : たばこの異常発蕾に関する研究. 第2報. 花芽分化に対する温度の影響, 日・作・紀, 未刊.
 11. 村岡・大堀 (1951) : たばこ苗の生理学的研究. 第2報, 育苗温度を異にした苗の素質とその發育. 日・作・紀, 未刊.
 12. 村岡・時津 (1951) : たばこの異常発蕾に関する研究. 第3報, 圃場条件下に於ける異常発蕾發生の品種間差異. 日・作・紀, 未刊.
 13. PARKER, M.W. & BORTHWICK, H. H. (1939) : Effect of variation in temperature during photoperiodic induction upon initiation of flower primordia in Biloxi soybean. *Bot. Gaz.* 101(5) 144~167.
 14. PURVIS, O.N. & GREGORY, F.C. (1937) : Studies in vernalization of cereals. I. A comparative study of vernalization of winter Rye by low temperature and by shortdays. *Ann. Bot. N. S.* 1.
 15. ROBERTS, R.H. & STRUCKMEYER, B.E. (1938) : Photoperiod, temperature and some hereditary responses of plants. *Jour. Hered.* 29, (3) 95~98.
 16. ROBERTS, R.H. & STRUCKMEYER, B.E. (1938) : The effects of temperature and other environmental factors upon the photoperiodic responses of some of the higher plants. *Jour. Agr. Res.* 56, 33~678.
 17. ROBERTS, R.H. & STRUCKMEYER, B.E. (1939) : Further studies of the effects of temperature and other environmental factors upon the photoperiodic response of plants. *Jour. Agr. Res.* 59, 699~709.
 18. STEINBERG, R.A. & GARNER, W. W. (1936) : Response of certain plants to length of day and temperature under controlled conditions. *Jour. Agr. Res.* 52, 12, 943~962.
 19. STRUCKMEYER, B.E. & ROBERTS, R.H. (1939) : Effect of photoperiods and temperature upon the growth of seedling and cuttings. *Amer. Jour. Bot.* 26, (9) 694~697.
 20. WERNER, H. O. (1940) : Response of two clonal strain of triumph potatoes to various controlled environments. *Jour. Agr. Res.* 61, (11), 761~790.

Résumé

1) Four varieties of tobacco plants, "Nambu" (early flowering type), "Slate's Gold Dollar" (rather early), "Bright Yellow" (medium) and "T.I.-448A" (late) were compared in the growth and development under combined conditions of temperature and day-length.

2) Four plots were prepared :

- i. Low temperature ($20^{\circ}\sim 10^{\circ}\text{C}$), Short day (8hr.).....Ls
- ii. Low temperature (//), Long day (lighting through night)....Ll
- iii. High temperature ($30^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{C}$) Short day (8 hr.).....Hs
- iv. High temperature (//) Long day (lighting through night)....Hl

3) At the early stage the growth were generally vigorous in the plot Hl, but plot Hs were lately superior to the plot Hl.

4) Regardless of day length the low temperature plots showed rapid responses to the development. On the contrary, it was very slowly in high temperature plots. The fact suggested the superiority of temperature effect upon the development of tobacco plants to the day-length.

5) Observing the close relation between the growth rate and the flower initiation under the condition fit for development, it was supposed that the delay of development of "TI 448-A" was caused by low temperature retarding its growth.

6) In the low temperature flower initiation was accelerated in the short day. After initiation flower bud formation was earlier in the long day and some varietal differences were found in those accelerating rate.

7) Comparing tested varieties, as for "Nambu" low temperature was fit for both the growth and development. As for "Slate's Gold Dollar," and "Bright Yellow" the effect of day length were rather large. As for "TI448-A" retarding its growth by critical low temperature, the effect of day length was not observed.

8) On high temperature condition the development responses of early flowering varieties ("Nambu" and "Slate's Gold Dollar") were rather accelerated under long day. The authors will continue further studies about the reversal responses to day-length above mentioned.